

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年11月21日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-337359

[ST.10/C]:

[JP2002-337359]

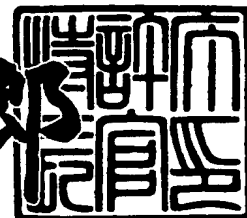
出 願 人
Applicant(s):

大同メタル工業株式会社

2003年 6月10日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3044973

【書類名】 特許願

【整理番号】 DA-03369

【提出日】 平成14年11月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県犬山市大字前原字天道新田 大同メタル工業株式会社内

【氏名】 加藤 英二

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県犬山市大字前原字天道新田 大同メタル工業株式会社内

【氏名】 成瀬 幸夫

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県犬山市大字前原字天道新田 大同メタル工業株式会社内

【氏名】 大脇 昇

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県犬山市大字前原字天道新田 大同メタル工業株式会社内

【氏名】 名和 昭司

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県犬山市大字前原字天道新田 大同メタル工業株式会社内

【氏名】 井戸 康夫

【特許出願人】

【識別番号】 591001282

【氏名又は名称】 大同メタル工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066692

【弁理士】

【氏名又は名称】 浅村 皓

【選任した代理人】

【識別番号】 100072040

【弁理士】

【氏名又は名称】 浅村 肇

【選任した代理人】

【識別番号】 100093702

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 貴和

【選任した代理人】

【識別番号】 100087217

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 裕

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002901

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 空気吸込み式燃料電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンドプレート、該エンドプレートの 2 つの間に位置されるセル部、該セル部の中心部に位置されてセル部への燃料を供給するための燃料分配マニホールド、これらの部材を一体にするために前記燃料分配マニホールドおよび前記セル部の中心部を通される一本のタイ・ボルト、および該タイ・ボルトの両端部に螺着されてリング等を介してエンドプレート間に前記セル部を一体に締め付けるための固定用ナットを有する空気吸込み式燃料電池であって、

前記セル部が、固体高分子電解質膜と、該固体高分子電解質膜の両側に対向して設けられた酸素極および燃料極と、前記酸素極側に隣接した酸素流路板と、該酸素流路板の外側および前記燃料極側の外側に隣接して設けられたセパレータ板とを含み、前記セル部を複数個積層してなる発電用セルスタックを有し、

前記燃料分配マニホールドが断面多角形の形状を有する棒状体として形成され、前記タイ・ボルトの内部に燃料供給路を形成するとともに、該燃料供給路に連通しかつ前記セル部の中心孔と前記燃料分配マニホールドの外周面との間に形成された複数の燃料流通路を設けたことを特徴とする空気吸込み式燃料電池。

【請求項 2】 前記燃料分配マニホールドは軸線方向両端部に形成された半径方向の切り欠き溝を有し、該切り欠き溝を介して前記燃料分配マニホールドの端部から前記燃料流通路を介して前記セル部に燃料を供給するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載された空気吸込み式燃料電池。

【請求項 3】 前記タイ・ボルトの燃料供給路は、前記タイ・ボルトの両端部から中心軸線上に前記発電用セルスタックの両端部の位置まで延び、さらに該発電用セルスタックの両端部の位置において半径方向に延びていて、前記燃料流通路に通じるように形成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載された空気吸込み式燃料電池。

【請求項 4】 前記燃料流通路が略扇状の断面を有するとともに、前記燃料分配マニホールドに沿って軸線方向に延びるように形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載された空気吸込み式燃料電池

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アウトドア、行楽、家庭用あるいは事務機器等の電源、発電機としてさまざまな用途に使用することができる燃料電池に係り、無公害の固体高分子型燃料電池におけるセル内への十分な燃料供給を可能にした空気吸込み式燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】

燃料電池において、水素を主燃料とした固体高分子電解質型燃料電池は、運転温度が低く、また出力密度が高いという特性を有していることから注目されて開発されている（例えば、特許文献1、特許文献2参照。）。

【0003】

その一例として、本発明者等の提案する、断面円形状をした単セルを積み重ねて提供された空気吸込み式燃料電池がある（特許文献2参照。）。具体的には、図3の分解図に示すように、固体高分子電解質膜12の両面にアノード（燃料極）13aおよびカソード（酸素極）13bの両電極を備え、さらに、酸素極側に隣接した酸素流路板18を備えていて、燃料極13aの外側および酸素流路板18の外側に配置されたセパレータ板34によって一体にされることにより単セル10を形成し、この単セル10が複数個積み重ねられている。なお、セパレータ板34は、発電した電力を取り出すための端子を設けて集電板とされている。さらに、燃料極13aに連通された親水性合繊維のスリーブ32からなる燃料分配マニホールドが単セル10の中央孔を通すように設けられている。そして、スリーブ32の中心を通されたタイ・ボルト26の両端には、燃料流路44を有する一方のナット40、ブリーダバルブ52を有する他方のナット50がねじ込まれ、セパレータ板34に対してエンドガスケット28を挟んでエンドプレート24がさらに設けられ、このエンドプレート24に対してOリング36を挟んで一体に締付固定される構造を有している。このような燃料電池は、小型で軽量のものと

することができるために、低パワーの燃料電池として開発されている。

【0004】

また、この固体高分子電解質型燃料電池では、一方のナット40の中心部から燃料が燃料極13aへ供給されるために、タイ・ボルト26の周囲を覆う燃料分配マニホールドの親水性スリーブ32を通して燃料を分配するような構成にされている。

【0005】

【特許文献1】

米国特許第5, 595, 834号明細書

【特許文献2】

特開2002-270212号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような従来の固体高分子型燃料電池では、燃料極13aへの燃料の供給を燃料供給側ナット40側からスリーブ32を介して燃料極13aへ中心部から半径方向に供給することによって行っており、分子サイズの小さい水素は燃料極13aの中心孔とスリーブ32の外周との隙間を通して供給されている。そのために、比較的大きな電流が必要とされる負荷に対して使用される際には、供給される水素の流量が十分とは言えず、結果として、発電特性が不安定となり負荷対象物の作動が不十分になる場合がある。

【0007】

また、このような空気吸込み式燃料電池では、組立ての際タイ・ボルトとセル部の各構成部材の中心孔との間に燃料分配マニホールドであるスリーブ32が挿入されているが、セル部の構成部材はセンターのずれを生じる可能性がある。即ち、親水性合繊維系からなるスリーブのような燃料分配マニホールドの場合には、センターのずれを少なくとすることができるが、センターの位置決めが弾力性のために十分に行うことができず、水分の発生を考慮する必要が少ない低電力の負荷に対応する場合には、スリーブが使用されていない。そのために、組立ての際、センターのずれが生じ、燃料分配マニホールドに相当する組立て用の補助部材

を必要とし、セル部の各構成部材の位置決めが終わったら、その補助部材を抜き取る必要があるので、補助部材の抜き取りによりセル部へ損傷与えないように、非常に手間どりがつ慎重な作業を必要とするなどの問題があった。

【0008】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、燃料圧力が低くても外部からセル部への燃料供給を十分に行うことができるとともに、空気との置換を容易に行うことができるようにして安定した発電性能を得ることができる空気吸込み式燃料電池を提供することを目的とするものである。

【0009】

また、本発明の他の目的は、燃料供給マニホールドを利用して組立時におけるセルスタックのそれぞれの構成部材のセンターずれをなくすように位置決めすることができるようにした空気吸込み式燃料電池を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の一手段による空気吸込み式燃料電池は、セル部が、固体高分子電解質膜と、この固体高分子電解質膜の両側に対向して設けられた酸素極および燃料極と、酸素極側に隣接した酸素流路板と、酸素流路板の外側および燃料極側の外側に隣接して設けられたセパレータ板とを含み、このようなセル部を複数個積層してなる発電用セルスタックを有し、燃料分配マニホールドが断面多角形の形状を有する棒状体として形成され、タイ・ボルトの内部に燃料供給路を形成するとともに、この燃料供給路に連通しかつセル部の中心孔と燃料分配マニホールドの外周面との間に形成された複数の燃料流通路を設けたことを特徴とする。

【0011】

この空気吸込み式燃料電池においては、燃料分配マニホールドが断面多角形の形状を有する棒状体として形成され、セル部の中心孔と燃料分配マニホールドの外周面との間に燃料流通路を設けたので、発電用セルスタックの各セル部には略円形状のセル部の中心孔に挿入された断面多角形状の棒状体の表面とセル部の中心孔との間に、多角形の角部で区画される燃料流通路が複数形成されるので、この燃

料流通路を通して燃料を十分に発電用セルスタックに供給することができ、比較的大きな電流が必要とされる負荷に対して使用される場合にも、安定して発電を行うことができ、負荷に対して十分に給電を行うことができる。

【 0 0 1 2 】

また、この第一の手段による空気吸込み式燃料電池においては、燃料分配マニホールドが断面多角形の形状を有するために、組立においてセル部の中心孔に挿入されたとき、断面多角形の角部と中心孔の内周部とによってセル部の各構成部材を揃えることができ、それらのセンターの位置決めすることができる。このセンターの位置決めにも利用できる燃料分配マニホールドは、取り外す必要も無いので、製品に対して損傷を与えることもなく精度の高い組立を行うことができる。

【 0 0 1 3 】

本発明の他の手段によれば、上記のような空気吸込み式燃料電池において、燃料分配マニホールドは軸線方向両端部に形成された半径方向の切り欠き溝を有し、この切り欠き溝を介して燃料分配マニホールドの両端部から燃料流通路を介してセル部に燃料を供給するようにしたことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

このような燃料分配マニホールドには、その両端部に半径方向の切り欠き溝が設けられ、燃料供給路に連通する切り欠き部を介して燃料流通路に燃料が供給され、燃料供給開始の際にも内部の空気をブリーダバルブ開により素早く行うことができ、セルスタックへの燃料供給を円滑に行うことができる。

【 0 0 1 5 】

さらに、本発明の他の手段によれば、タイ・ボルトの燃料供給路は、タイ・ボルトの両端部から中心軸線上に発電用セルスタックの両端部まで延び、さらにこの発電用セルスタックの両端部の位置において半径方向に延び、タイ・ボルトの外周の燃料流通路に通じるように形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

本発明のこの手段によれば、燃料分配マニホールドの一端部の燃料流通路に通じる燃料供給路が、タイ・ボルトの一方の端部から中心軸線上を発電用セルスタックの一端部まで延びていて、さらにそこから半径方向外方に燃料流通路に通じる

ように設けられているので、タイ・ボルトの端部から供給される燃料を燃料分配マニホルドの一端部へと供給することができる。タイ・ボルトにおける燃料分配マニホルドの一端部の位置に供給された燃料は、半径方向外方に導かれて外周面および燃料分配マニホルドの一端部へと供給されて、その後燃料流通路を介して発電用セルスタックへは他方の端部へと燃料を円滑に十分供給することができる。その際、他方の端部の燃料供給路は、ブリーダバルブに通じているので、始動時の空気を抜くために利用されて、燃料流通路への燃料の充填を即座に行うことができる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明のさらに他の手段によれば、燃料流通路が略扇状の断面を有するとともに、燃料分配マニホルドに沿って軸線方向に延びるように形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

本発明のこの手段によれば、円形状断面を有するセル部の中心孔と多角形の断面を有する燃料分配マニホルドの角部とによって形成される比較的大きな略扇状の断面積を有する軸線方向に延びる燃料流通路によって燃料の流れが円滑だけでなく、流量も増大することができるので、電流負荷の変動にも十分に対応する燃料を供給する流通路を確保することができる。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図 1 および図 2 を参照すると、図 1 は、それぞれ本発明の一実施の形態に係る空気吸込み式燃料電池の分解部分断面図であり、そして、図 2 は、この空気吸込み式燃料電池に使用される燃料分配マニホルドを平面図および側面図である。これらの図に示される空気吸込み式燃料電池においては、図 3 に示すような従来のものと同じ構成を有する部材には同じ番号を付されて説明されている。この空気吸込み式燃料電池において、発電用セルスタックをなす複数の単セル 1 0 は、それぞれ図 3 に示すような従来の構成を有するものであり、インナーシール 2 2 に支持された酸素極 1 3 b とセパレータ板 3 4 との間に挟まれた酸素流路板 1 8 か

らなるものである。

【0020】

また、酸素流路板18は、カーボン素材板からなり、酸素極13bとともに燃料分配マニホルド32が通される中心孔70が形成されていて、タイ・ボルト26に対して、燃料分配マニホルド32、およびインナーシール22を介して保持されている。

【0021】

この燃料分配マニホルド32は、材質として熱可塑性樹脂、例えば、ポリアセタール樹脂、からなっていて、図2に示すように、断面四角形の形状を有する棒状体に形成されたものである。そして、その軸線方向に延びる貫通孔64を有し、この貫通孔64にタイ・ボルト26が通されていて、単セル10内に組み込まれた状態では、複数の単セル10からなる発電用セルスタックがこの燃料分配マニホルド32の両端部間に位置するように設けられている。

【0022】

このような燃料分配マニホルド32の両端部には、図2(A)に示すように、断面半円形状の切り欠き溝62、62が軸心を通って軸線に垂直方向に貫通するように設けられている。これらの切り欠き溝62、62は、タイ・ボルト26の半径方向外側に延びている燃料供給路38に整合されていて、タイ・ボルト26に対して両側のナット40、50がねじ込まれ、エンドプレート24間に発電用セルスタックが挟まれて締付けられても、燃料供給路38を塞いで燃料流通路30との連通を邪魔しないように設けられている。

【0023】

この燃料分配マニホルド32は、セル部の単セル10、エンドプレート24等の中心孔70に挿入された状態では、図1(B)に示すように、燃料分配マニホルド32の角部32'が中心孔70の内壁面と接して、断面略扇状の燃料流通路30を4つ形成する。したがって、この燃料流通路30は、断面積が大きいために、燃料の流通路として十分な流量を得ることができる。

【0024】

さらに、この燃料分配マニホルド32は、燃料電池として組立てる際に、セル

スタックを形成する単セル 1 0 のセパレータ板 3 4、燃料極 1 3 a、固体高分子電解質膜 1 2、酸素極 1 3 b、酸素流路板 1 8、インナーシール 2 2 等のセンター合わせのために用いられ、図 1 (B) に示すように、角部 3 2' に単セル 1 0 の中心孔 7 0 の内周部が接することによりセンター合わせを行うことができる。そして、燃料分配マニホルド 3 2 は、そのままの状態タイ・ボルト 2 6 が貫通孔 6 4 を通されて、エンドプレート 2 4、2 4 間にセルスタックを挟み、タイ・ボルト 2 6 の両端部にナット 4 0、5 0 をねじ込み締め付けることにより燃料電池の組立を行うことができる。

【 0 0 2 5 】

上記構成の燃料電池においては、一方のナット 4 0 側のタイ・ボルト 2 6 の端部における燃料供給路 3 8 から供給された燃料は、セルスタックの端部の位置まで軸線方向に供給され、そこから半径方向に延びる供給路 3 8 によって燃料分配マニホルド 3 2 の端部の切り欠き溝 6 2 を通って、セルスタックの中心孔 7 0 と燃料分配マニホルド 3 2 の外周面との間に形成される燃料流通路 3 0 に供給される。そして、この燃料流通路 3 0 に供給された燃料は、各単セル 1 0 における燃料極 1 3 a に吸収されて、固体高分子電解質膜 1 2、酸素極 1 3 b における化学反応により発電作用を行うことができる。

【 0 0 2 6 】

この燃料流通路 3 0 は、さらに燃料分配マニホルド 3 2 の他方の端部の切り欠き溝 6 2 を経て、タイ・ボルト 2 6 の半径方向内方、軸線方向外方への燃料供給路 3 8 を通って、他方のナット 5 0 に設けられたブリーダバルブ 5 2 に連通しているもので、燃料電池の発電開始時には、それまで燃料流通路 3 0、燃料供給路 3 8 に溜まっていた空気をブリーダバルブ 5 2 によって脱気することができる。それによって、燃料は、燃料電池の始動時に、セルスタックへの燃料供給を素早く行い、直ぐに発電を開始することができる。

【 0 0 2 7 】

上記構成の燃料分配マニホルド 3 2 を用いた空気吸込み式燃料電池においては、燃料分配マニホルド 3 2 が断面四角形状に形成されているために、セルスタックをなすセル部の中心孔 7 0 と燃料分配マニホルド 3 2 の外周面との間に、略扇

形の形状をした四つの燃料流通路 3 0 を形成しているので、流路断面積を大きくすることができ、十分な燃料の流れが得られ、負荷に対する供給電流の増大による変動が生じて、それに対応した燃料の供給を行うことができる。

【 0 0 2 8 】

なお、上記構成の燃料分配マニホールドは、四角形の断面を有する棒状体とし形成されているが、多角形状であれば、組立時のセンター合わせに不都合がなければ、四角形以外の形状の断面にしてもよい。

【 0 0 2 9 】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明に係る空気吸込み式燃料電池は、上記の構成により以下のような効果を奏する。

【 0 0 3 0 】

空気吸込み式燃料電池において、燃料分配マニホールドが断面多角形の形状を有する棒状体として形成され、タイ・ボルトの内部に燃料供給路を形成するとともに、この燃料供給路に連通しかつセル部の中心孔と燃料分配マニホールドの外周面との間に形成された複数の燃料流通路を設けたので、燃料流通路が断面積を大きくとることができ、燃料流路として容量を大きくすることができる。それにより、燃料電池の負荷の変動に、特に、発電量が增大しても、十分に燃料の供給を行うことができ、対応することができるという、優れた効果を奏する。

【 0 0 3 1 】

また、上記のような燃料分配マニホールドは、燃料電池の組立において、断面多角形の形状の角部と、発電用セルスタックにおける、燃料極、固体高分子電解質膜、酸素極、酸素流路板等の中心孔の内周部とを合わせることで、センター合わせを行うことができるので、特別な補助用具を用いることなく、発電用セルスタックの組立を容易に行い、組立時の損傷等を回避することができる。

【 0 0 3 2 】

また、上記の空気吸込み式燃料電池においては、燃料分配マニホールドの両端部に切り欠き溝を設けて、燃料供給路と燃料流通路とを連通するようにしたので、燃料供給路がタイ・ボルトの両端部に連通するように設けられるので、燃料流通

路への燃料の供給を十分に行うことができるだけでなく、燃料電池の始動時には燃料流通路、燃料供給路に存在する空気を両路の連通により素早く行うことができる。

【 0 0 3 3 】

さらに他の手段によれば、燃料供給路がタイ・ボルトの両端部から中心軸線上を発電用セルスタックの両端部の位置まで延び、さらにこの位置で半径方向外側に向けて延びていて、燃料流通路に通じているので、ブリーダバルブを設けたナットに連通させることができ、ブリーダバルブによる脱気作用を燃料電池の始動時に即座に行うことができるという優れた効果を奏する。

【 0 0 3 4 】

また、このような燃料分配マニホルドの多角形の形状を有する外周面と発電用セルスタックの中心孔の内周部とによって形成された燃料流通路の断面が略扇状に形成されているので、燃料流通路の断面積を大きくすることができ、燃料のセルスタックへの供給を燃料電池の負荷変動にも対応でき、十分に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態による空気吸込み式燃料電池を示し、図 1 (A) はその分解部分断面図であり、図 1 (B) は図 1 (A) における線 I A - I A に沿った断面図である。

【図 2】

図 1 に示された燃料分配マニホルドを示し、図 2 (A) は正面図であり、図 2 (B) は側面図である。

【図 3】

従来技術による空気吸込み式燃料電池の分解断面図である。

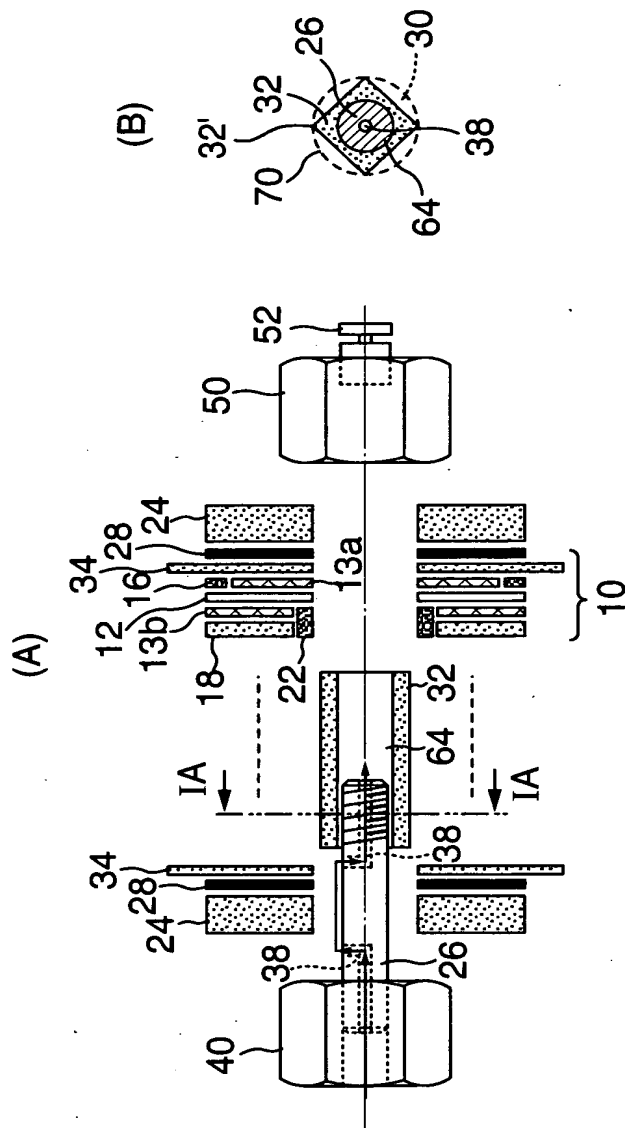
【符号の説明】

- 1 0 単セル
- 1 2 固体高分子電解質膜
- 1 3 a 燃料極

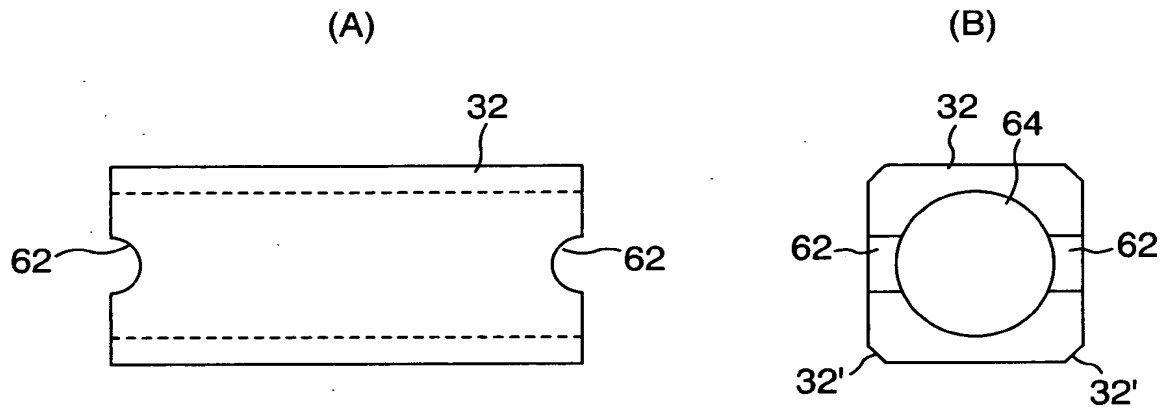
- 1 3 b 酸素極
- 1 8 酸素流路板
- 2 4 エンドプレート
- 2 6 タイ・ボルト
- 2 8 エンドガスカート
- 3 0 燃料流通路
- 3 2 燃料分配マニホルド
- 3 2' 角部
- 3 4 セパレータ板
- 3 8 燃料供給路
- 4 0 ナット
- 4 4 燃料流路
- 5 0 ナット
- 5 2 ブリーダバルブ
- 6 2 切り欠き溝
- 6 4 貫通孔
- 7 0 中心孔

【書類名】 図面

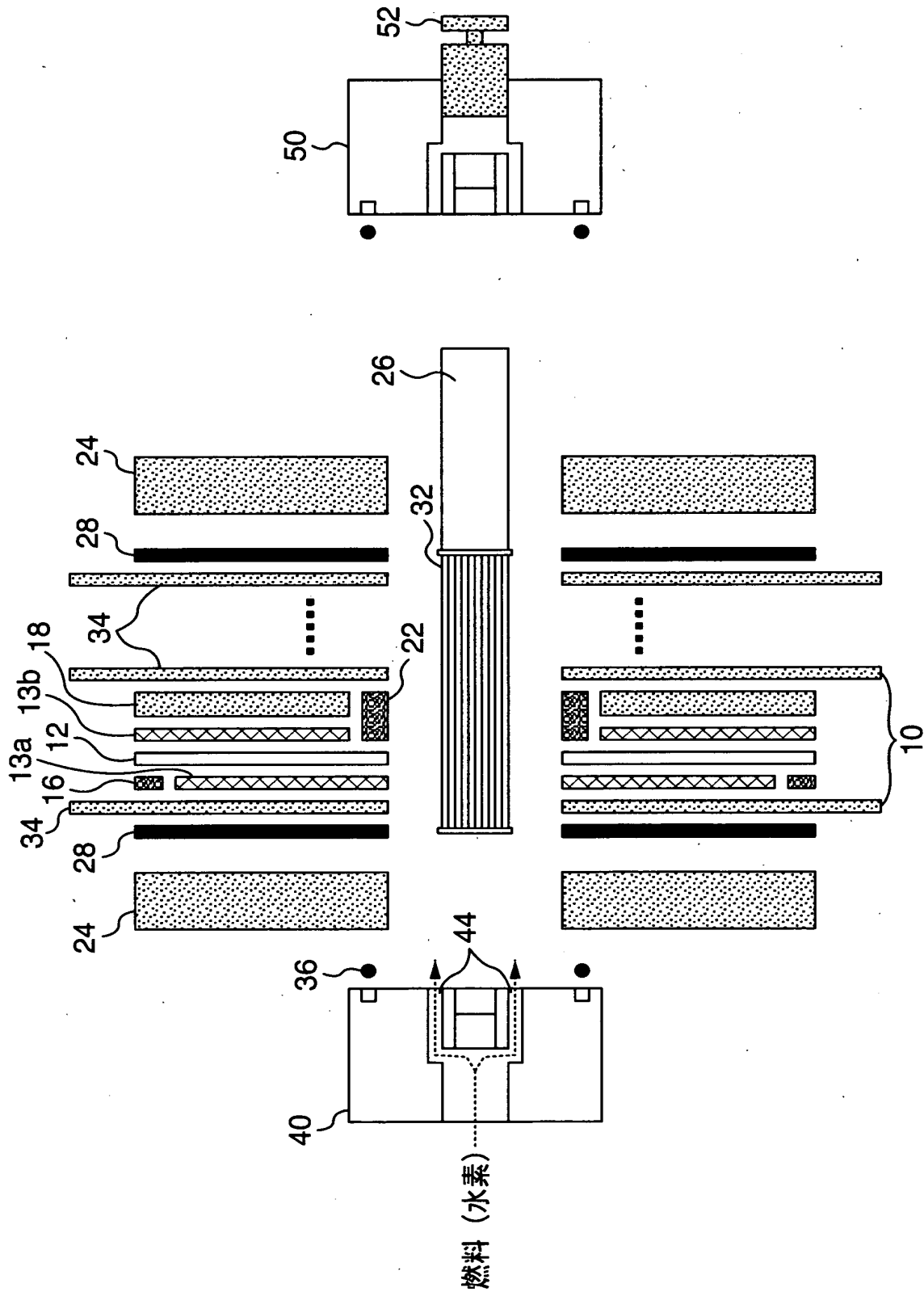
【図 1】



【図 2】



【図 3】



特 2 0 0 2 - 3 3 7 3 5 9

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃料圧力が低くても外部からセル部への燃料供給を十分に行うことができるとともに、空気置換を容易に行うことができるようにして安定した発電性能を得ることができる空気吸込み式燃料電池を提供する。

【解決手段】 空気吸込み式燃料電池は、セル部が、固体高分子電解質膜と、この固体高分子電解質膜の両側に対向して設けられた酸素極および燃料極と、酸素極側に隣接した酸素流路板と、酸素流路板の外側および燃料極側の外側に隣接して設けられたセパレータ板とを含み、セル部を複数個積層してなる発電用セルスタックを有し、燃料分配マニホールドが断面多角形の形状を有する棒状体として形成され、タイ・ボルトの内部に燃料供給路を形成するとともに、この燃料供給路に連通しかつセル部の中心孔と燃料分配マニホールドの外周面との間に形成された複数の燃料流通路を設けたことを特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [591001282]

1. 変更年月日 2002年 9月17日

[変更理由] 住所変更

住 所 愛知県名古屋市中区栄二丁目3番1号 名古屋広小路ビルヂン
グ13階

氏 名 大同メタル工業株式会社